

As noções espaciais e o mundo da criança

Filipa Balinha, filipa.balinha@gmail.com, *Ema Mamede*, Universidade do Minho,
emamede@ie.uminho.pt

Resumo

Este artigo foca a exploração do conhecimento informal sobre geometria, ao nível do pré-escolar. Retrata-se aqui parte de uma investigação que procura conhecer o sentido espacial de 20 crianças de 3 e 4 anos que frequentam a educação pré-escolar. Procuram-se respostas a três questões: 1. Como se caracteriza o sentido espacial das crianças? 2. O sentido espacial das crianças melhora com recurso a atividades específicas? Analisam-se, neste artigo, as tarefas que se relacionam com as noções espaciais – desenhos das crianças e mapas. Os resultados sugerem que as crianças melhoraram ao nível das noções de espaço espelhadas nos seus desenhos ao longo da intervenção. Constata-se, também, que as crianças conseguiam utilizar algumas noções espaciais, confirmadas na leitura de mapas e maquetas.

Palavras-chave: *sentido espacial; educação pré-escolar; geometria; matemática*

Introdução

As primeiras experiências das crianças são geométricas e espaciais, ao tentarem compreender o mundo que as rodeia, ao distinguirem objetos e ao descobrirem graus de proximidade entre eles (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999). Em todos estes contextos, ainda que inconscientemente, utilizamos capacidades matemáticas que aprendemos desde crianças e que são necessárias na realização de tarefas básicas da nossa vida.

Particularmente no pré-escolar, os documentos curriculares orientadores (ver Departamento da Educação Básica [DEB], 1997; Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular [DGIDC], 2010; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2007) referem que a matemática está presente nas brincadeiras das crianças, no espaço e no tempo que estas percecionam. Ressaltam, ainda, que a geometria, nomeadamente, o sentido espacial, deve ser trabalhado na educação pré-escolar. Por isso, cabe ao educador questionar, incentivar, encorajar, proporcionar, organizar e combinar materiais e experiências significativas que permitam construir

ideias acerca da matemática e da geometria (DGIDC, 2010). Nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar alude-se à necessidade do caráter lúdico do processo pedagógico. Assim, a matemática pode ser útil para trabalhar esta forma lúdica da aprendizagem, pois podemos aprender conteúdos, por exemplo, na utilização de jogos. Concordando com Dallabona e Mendes (2004), as atividades lúdicas são indispensáveis para o desenvolvimento da criança. O recurso ao lúdico não compromete a seriedade nem a importância dos conteúdos apresentados.

O presente artigo retrata parte de uma investigação que procura conhecer o sentido espacial das crianças em idade de pré-escolar, tentando, assim, dar resposta a três questões centrais: 1. Como se caracteriza o sentido espacial das crianças? 2. O sentido espacial das crianças melhora com recurso a atividades específicas?

Enquadramento teórico

O estudo das formas no espaço e das suas relações é importante na medida em que ajuda as crianças a relacionarem a matemática com o mundo real (Abrantes, Serrazina, & Oliveira, 1999). Jones (2002) destaca a utilização da geometria em diversas áreas do nosso quotidiano como a arte, arquitetura e a música que envolvem princípios geométricos - simetria, perspetiva, escala e orientação. Assim, torna-se relevante a exploração do sentido espacial.

O sentido espacial é uma capacidade que tem vindo a ser estudada por diversos autores (ver McGee, 1979; Piaget & Inhelder, 1956; Sarama & Clements, 2009) e pode ser dividido em visualização espacial e orientação espacial. A visualização espacial é a capacidade para manipular, rodar ou inverter mentalmente um objeto apresentado graficamente. A orientação espacial engloba a capacidade de compreender e operar com as diferentes posições no espaço (Clements, 2004; Moreira & Oliveira, 2003). Este sentido espacial é essencial em muitas situações tais como a escrita de números, letras e na leitura de mapas. Posto isto, e dado que as crianças utilizam, com frequência, ideias geométricas e espaciais para resolver problemas e tomar decisões no seu dia a dia (Moreira & Oliveira, 2003) é importante que tenham, desde cedo, este conhecimento para que o possam mobilizar mais rápida e eficazmente.

Piaget foi pioneiro nas investigações feitas sobre a forma como as crianças pequenas aprendem sobre o espaço e a forma. Piaget e Inhelder (1956) acreditavam que as primeiras noções de espaço das crianças eram as topológicas (por exemplo, perceber

as relações de aberto e fechado) e que só mais tarde as crianças construíam noções projetivas (como as relações entre crianças e objetos, pontos de vista), euclidianas (como distância, proporção e amplitude) e coordenadas do espaço. Estes aspetos são refletidos, por exemplo, na utilização de mapas e maquetas, no reconhecimento das propriedades de figuras geométricas e nos desenhos das crianças.

Sendo os desenhos espontâneos das crianças o foco deste estudo, de acordo com Barros e Palhares (1997), podemos encontrar nesses desenhos três estádios, após a fase da garatuja: incapacidade sintética, realismo intelectual e realismo visual. Neste artigo vamos estudar apenas o primeiro estádio (incapacidade sintética), dado que ao segundo correspondem as idades 6/7 anos e 8/9 anos, respetivamente. Nesta fase, da incapacidade sintética, é comum encontrarem-se “ausência de relações euclidianas (distância, proporção, amplitude), relações projetivas simplistas e algumas relações topológicas” (Barros & Palhares, 1997, p. 80) como proximidade, separação, ordenação e fecho.

Portanto, para ajudarmos a construir o sentido espacial das crianças, devemos envolvê-las em atividades que impliquem a manipulação de materiais para que possam falar sobre aquilo que experimentam. É fundamental lembrar que só a utilização de materiais não garante uma aprendizagem eficaz e significativa porque o mais importante no ensino e aprendizagem da matemática é a atividade mental a desenvolver nas e pelas crianças. Desta forma, as crianças vão “ampliando o seu repertório e habituando-se a relacionar o conhecimento espacial com o verbal e o analítico.” (Moreira & Oliveira, 2003, p. 99). Assim, torna-se essencial proporcionar às crianças em idade de pré-escolar o contato com atividades promotoras do desenvolvimento do seu sentido espacial.

Relembrando que o presente artigo procura conhecer o sentido espacial das crianças em idade de pré-escolar, tenta dar-se resposta a: 1. Como se caracteriza o sentido espacial das crianças? 2. O sentido espacial das crianças melhora com recurso a atividades específicas?

Metodologia

Adotou-se uma metodologia de carácter qualitativo de acordo com Bodgan e Bicklen (2006), com contornos de investigação ação. Segundo Latorre (2004) a investigação ação constitui uma família de atividades que o educador/professor realiza com determinadas finalidades: desenvolvimento curricular e profissional, melhoria da prática educativa, planificação e desenvolvimento. Máximo-Esteves (2008) argumenta que a investigação

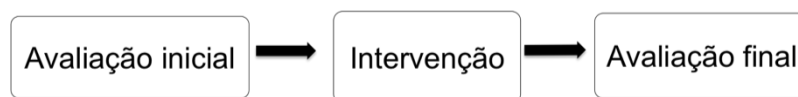
ação, procurando melhorar o desempenho e a ação, integra uma espiral com as seguintes fases: planificar, agir, observar e refletir. Assim, tendo este estudo um caráter exploratório centrado na prática educativa do pré-escolar, considerou-se ajustada uma abordagem qualitativa (ver Bodgan & Bicklen, 2006) sustentada na investigação ação.

Participou neste estudo um grupo de 20 crianças com idades compreendidas entre os 3/4 anos, que frequentavam a educação pré-escolar, em Braga. Procurou-se acompanhar as reações das crianças a uma intervenção composta por 9 tarefas relacionadas com o sentido espacial, nomeadamente, das noções espaciais – desenhos e mapas. A seleção destas tarefas resulta de uma preocupação em facultar, às crianças, contacto com algumas tarefas sobre o sentido espacial.

A apresentação destas 9 tarefas ocorreu durante 9 sessões, de, aproximadamente, 60 minutos. As tarefas propostas foram de resolução individual, estando as crianças organizadas em pequenos grupos (5 crianças) e em grande grupo (20 crianças).

Neste artigo pretende perceber-se como se caracteriza o sentido espacial das crianças. Assim, o artigo foi planeado para ocorrer em três grandes momentos (Figura 1) que integram duas avaliações e um período de intervenção entre eles.

Figura 1. Esquema da intervenção.



A avaliação inicial, aplicada no início do projeto, pretendia diagnosticar e conhecer o desempenho das crianças, para perceber como se caracteriza o seu sentido espacial no que respeita à orientação espacial. As crianças tiveram oportunidade de desenvolver as suas competências espaciais ao nível das noções de espaço – desenhos das crianças e mapas.

A intervenção ocorreu em 9 sessões, onde foram dadas oportunidades para as crianças desenharem segundo uma temática, explorarem e construírem mapas e maquetas, ouvirem histórias, com o intuito de desenvolver competências espaciais.

O projeto terminou com a avaliação final, onde se incluíam tarefas com propósito semelhante às realizadas na avaliação inicial facilitando, assim, a comparação entre os desempenhos das crianças. Procurou-se que estas avaliações servissem como instrumento regulador, permitissem responder às perguntas de investigação e perceber que alterações

ocorreram nos desempenhos e ideias das crianças, para perceber o que aprenderam durante o período de intervenção.

Tabela 1. Caracterização sucinta das tarefas de investigação.

Avaliação inicial	Tarefa 1	Desenho temático das crianças
	Tarefa 2	Mapa para visita de estudo
Intervenção	Tarefa 3	Desenho da criança a partir de uma história
	Tarefa 4	Mapas - lateralidade
	Tarefas 5 e 6	Mapa da sala e exploração
	Tarefa 7	Mapas - GPS
	Tarefa 8	Desenho temático das crianças
Avaliação final	Tarefa 9	Exploração de uma maqueta

Os dados foram recolhidos com recurso a gravação vídeo e áudio, fotografia, registos escritos das resoluções das crianças e notas de campo da investigadora, uma das autoras deste artigo.

Resultados

Avaliação Inicial

Noções Espaciais – Desenhos das Crianças

Na Tarefa 1 foi pedido às crianças que desenhassem o seu pai. Em pequenos grupos, cada uma tinha uma folha de tamanho A4 e tinha ao seu dispor materiais riscadores (marcadores, lápis de cor, lápis de cera). Depois de terminarem o desenho, as crianças deviam recordar o nome do pai e as investigadoras escreviam-no ao lado ajudando-os, também, a desenvolver a consciência de palavra. Durante esta tarefa, constatou-se que algumas crianças tinham alguma dificuldade em adequar o tamanho das cabeças e desenhar o corpo proporcionalmente. Além disso, demonstravam dificuldade em distanciar as pernas e os braços da cabeça juntando-os, muitas vezes. Neste sentido, dividiram-se os desenhos das crianças em três grupos: 1) Aqueles em que se denota uma fraca separação, ordenação e proporção (Figura 2); 2) Os que começam a desenvolver alguma consciência do espaço da folha e a colocar os braços e as pernas abaixo do cabeça, demonstrando, por isso, ter adquirido noções de separação e de ordenação, e de proporção ao adequarem a cabeça ao tamanho do corpo, mas não demonstram não ter utilizado fecho (Figura 3); 3) Um último grupo de crianças que revela utilizar relações topológicas - proximidade, separação, ordenação e fecho - nos desenhos do corpo humano que faziam, mostrando

perceber que o corpo humano tem conteúdo e não pode ser representado apenas por traços (Figura 4). Além disso, demonstram noções de proporção ao adequarem o tamanho das cabeças ao do corpo.

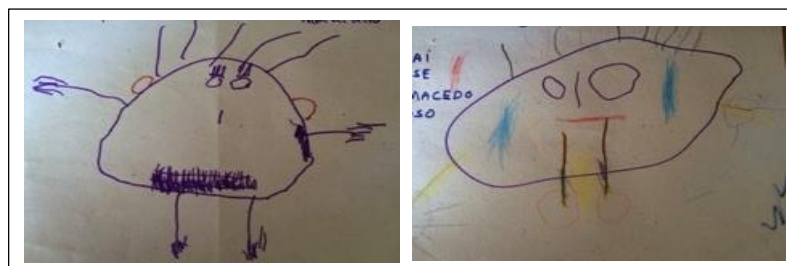


Figura 2. Desenhos que mostram ausência de separação e ordenação.



Figura 3. Exemplo de desenhos que demonstram não ter adquirido fecho.

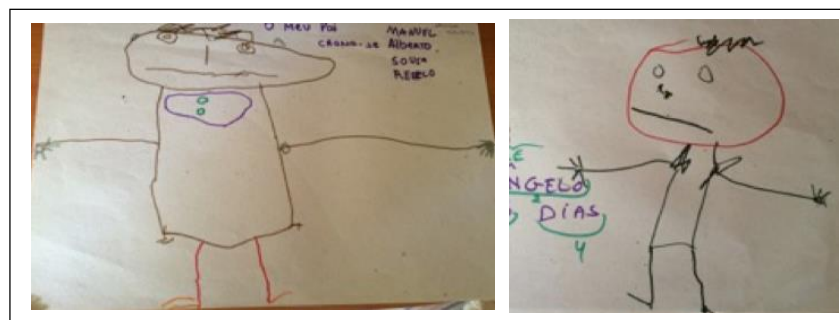


Figura 4. Desenhos que mostram proximidade, separação, ordenação e fecho.

Perante esta avaliação inicial, mostrou-se relevante trabalhar com as crianças os seus desenhos, para que pudessem evidenciar, nos mesmos, mais noções espaciais.

Noções Espaciais – Mapas

A Tarefa 2 surgiu durante a preparação da visita à Quinta de Santo Inácio, organizada pela instituição. Esta visita de estudo ajudou a perceber que noções espaciais

tinham as crianças ao nível da localização espacial. Começou-se por lhes perguntar “Como é que o senhor motorista vai saber o caminho amanhã?”. Prontamente responderam que ele ia ver no mapa. Perante isto, foi-lhes perguntado se podiam ver noutro local e uma das crianças referiu que também podia ver no GPS (*Global Position System*) e explicou o seu funcionamento (“Vês assim a estrada e segues”). Assim, decidiu-se fazer a analogia e perguntar-lhes “Se nós tivéssemos uma formiga na nossa sala, como é que ela sabia ir de uma área para a outra?” à qual responderam “Temos de fazer um mapa para ela”. Neste sentido, surgiu a ideia de criarmos um mapa da sala para uma formiga que lá passasse. No final do lanche, entusiasmadas com os mapas, as crianças decidiram construir um mapa para levarem no dia seguinte e fizeram-no todas em grupo. À pergunta sobre o que devemos desenhar no mapa, as crianças apresentaram várias sugestões e quiseram desenhá-las no mapa (Figura 5). Depois de construído o mapa, afixamo-lo na sala e explicaram o caminho que seria efetuado pelo condutor do autocarro – a preto na figura (Figura 5).



Figura 5. Construção do mapa e mapa para a Quinta de Santo Inácio.

Quando chegamos à quinta, uma criança fez questão de mostrar o mapa lá existente (Figura 6). Com esta tarefa denotou-se que as crianças já tinham ideias sobre para que servia um mapa e um GPS, contudo, os conceitos de lateralidade (esquerda, direita) e as noções espaciais frente, trás, à frente, atrás eram ainda incipientes em algumas crianças (constatou-se durante a visita).

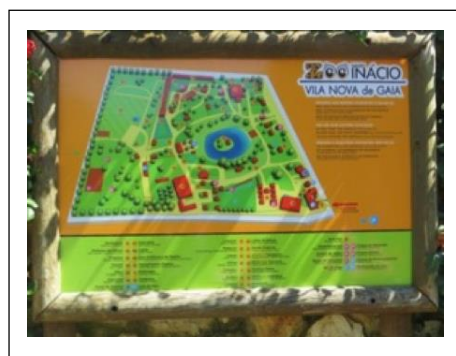


Figura 6. Mapa na Quinta de Santo Inácio.

A avaliação inicial permitiu perceber aquilo que as crianças já sabiam sobre os conceitos abordados e serviu de base às propostas da intervenção.

Intervenção

Noções Espaciais – Desenhos das Crianças

Na Tarefa 3 as crianças deviam utilizar e demonstrar as noções espaciais que possuíam, através da realização de desenhos. Para isso, levou-se o computador e, em pequeno grupo, as crianças puderam ouvir na biblioteca de livros digitais do Plano Nacional de Leitura (PNL) “Os opostos” (Letria, 2003). Depois, foi-lhes pedido que os recordassem e os desenhassem ou que dissessem duas palavras contrárias e as desenhassem. Desta tarefa salienta-se que os desenhos de algumas crianças eram fidedignos às imagens, mesmo sem as observarem novamente (Figura 7) o que também demonstra a capacidade de memória visual. Além disso, no desenho desta criança é evidente a presença de relações euclidianas como distância e proporção. No entanto, este aspeto não foi encontrado na literatura, que nos diz que neste estágio é comum encontrar-se uma ausência destas relações (Barros & Palhares, 1997).



Figura 7. Desenho de uma criança e imagem original (desenhou sem voltar a observar).

Outras crianças mostraram, através dos desenhos que fizeram, ter adquiridas algumas relações euclidianas, nomeadamente, de proporção (a raposa grande e o pintainho pequeno) ainda que Piaget e Inhelder (1956) considerem que as relações euclidianas estão ausentes na faixa etária que estas crianças se encontram - o estágio da incapacidade sintética (Figura 8). Demonstraram, ainda, usar relações topológicas como separação, fecho e continuidade.

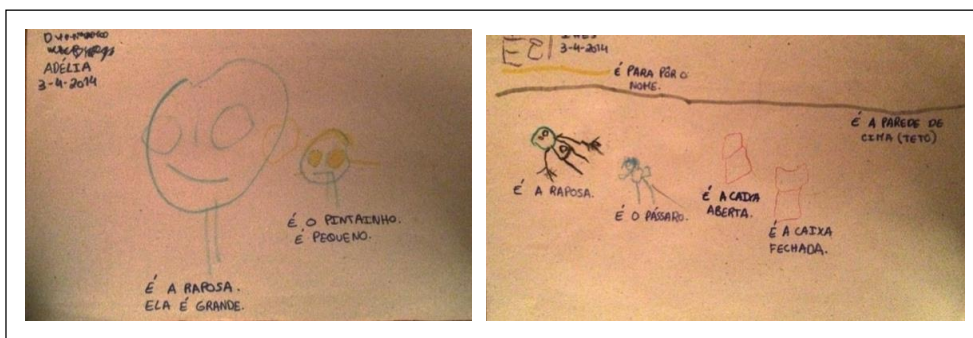


Figura 8. Desenhos que denotam a utilização de relações euclidianas e topológicas.

Os desenhos de um outro grupo de crianças assemelhavam-se ao regresso à fase de garatuja (Figura 9).



Figura 9. Exemplos de desenhos que revelam poucas noções espaciais.

Desta tarefa concluiu-se que algumas das crianças tinham já atingido o estágio da incapacidade sintética proposto por Piaget e Inhelder (1956) e para confirmar esse aspeto aplicou-se a avaliação final - Desenhos para “O livro dos jogos dos pais”.

Noções Espaciais – Mapas

Depois da tarefa da avaliação sobre as noções espaciais - mapas, tornou-se evidente a necessidade de trabalhar essas noções – Tarefa 4. Para isso, com a ajuda da Educadora da sala, colocaram-se fitas coloridas nos braços das crianças (uma fita de cada cor para cada braço) (Figura 10) e foi-lhes dito que a pulseira azul seria a esquerda e a cor de rosa a direita.



Figura 10. Crianças com as fitas nos braços.

Começou-se por lhes pedir para levantarem a mão direita e depois a esquerda e foram-se alternando estes pedidos até constatar que a maior parte do grupo o fazia corretamente.

De seguida, colocou-se a música “Vem que eu vou-te ensinar” e fez-se o que a mesma solicitava: “mão direita à frente, mão direita atrás, roda roda, roda e não saias do lugar, vem que eu vou-te ensinar” que repetia para a mão esquerda e para os pés (direito e esquerdo). Com esta música também foi possível trabalhar as noções espaciais frente e trás. De seguida, foi-lhes pedido que se colocassem em fila (Figura 11) e que se deslocassem para o lado pedido. Para além de identificarem a mão esquerda e direita, conseguiram fazê-lo também para o pé e ombro (mesmo não tendo fita) e também com o corpo todo.



Figura 11. Crianças em fila.

Depois de se trabalharem as noções espaciais, era necessário aplicar esse conhecimento na construção do mapa da sala.

Para a construção do mapa da sala – Tarefa 5 - começou-se por pedir às crianças para fecharem os olhos e imaginarem a sala vista de cima. De seguida, deu-se a cada uma delas uma imagem de um objeto da sala visto de cima. Estas deviam identificar onde se encontrava na sala e colocá-lo no sítio correto do mapa (Figura 12). Salienta-se que eram fotografias reais, tiradas da sala de atividades, recortadas e plastificadas previamente.



Figura 12. Construção do mapa da sala.

Durante esta tarefa, as crianças cooperaram umas com as outras, iam discutindo se estava correto promovendo a comunicação matemática e quando não estava corrigiam o local onde essa imagem devia ser colocada. Esta construção resultou num produto final (Figura 13) e, para a construção do mesmo, foi necessário fotografar e medir cada objeto da sala, de modo a fazer uma escala para cada objeto do mapa. Além disso, colocou-se velcro e plastificou-se cada um deles para facilitar o manuseamento.



Figura 13. Mapa da sala.

Na Tarefa 6, as crianças deviam localizar uma imagem de um objeto no mapa e encontrá-lo na realidade. O mesmo acontecia quando lhes era pedido para o encontrarem na sala e colocarem a imagem do objeto no local correto. No geral, todas as crianças conseguiram fazer o solicitado (Figura 14). Durante o desenrolar da mesma, recordaram-se as noções espaciais: cima/baixo; esquerda e direita.

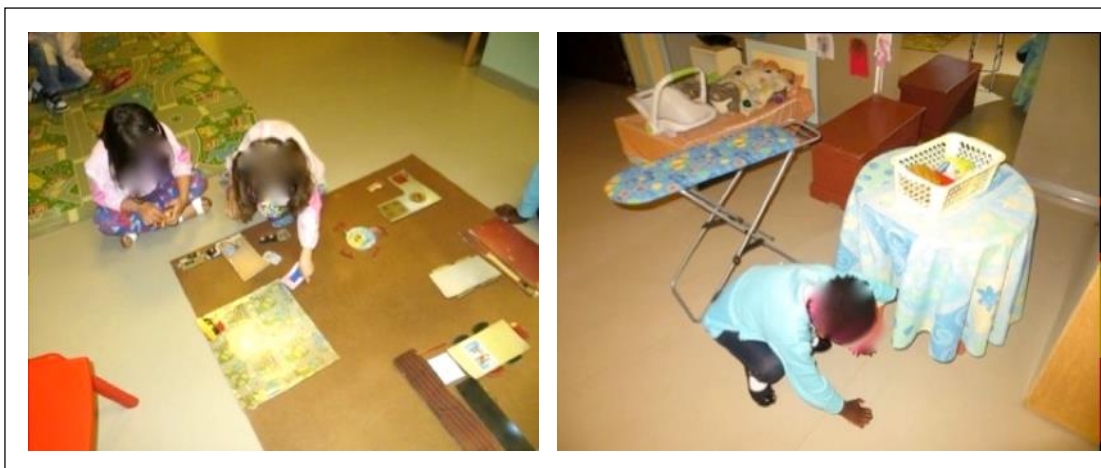


Figura 14. Crianças a colocarem a imagem no mapa e a procurarem o objeto na realidade, respetivamente.

Depois de manipular os objetos e as imagens correspondentes, utilizou-se o boneco que as crianças já conheciam da atividade de construção do mapa (que tem uma fita de cada cor em cada braço que corresponde à esquerda e à direita) e pediu-se-lhes para identificarem, no mapa, o objeto da sala que estava à esquerda/à direita/à frente ou atrás do boneco (Figura 15).



Figura 15. Criança a localizar espacialmente o boneco.

Neste sentido, importa salientar que os documentos orientadores da educação pré-escolar (ver DEB, 1997; DGIDC, 2008; NCTM, 2007) abordam a visualização e a orientação espacial como necessárias a serem trabalhadas no pré-escolar. Aliás, para além de a consagrarem no âmbito da geometria e medida, aparecem contempladas em todas as áreas do saber. Portanto, para ajudarmos a construir o sentido espacial das crianças,

devemos envolvê-las em atividades que impliquem a manipulação de materiais para que possam criar imagens mentais, ampliando o seu repertório e relacionando o conhecimento espacial com o verbal e o analítico (Moreira & Oliveira, 2003).

A Tarefa 7 surge na sequência da devolução de uns caracóis que viveram na sala ao seu *habitat* natural. Durante a manhã foi planificado, recorrendo ao GPS, o percurso a percorrer até ao parque da Ponte. À tarde, as crianças seguiram as orientações do mesmo - iam ouvindo quando dizia “em frente, para a esquerda, para a direita” (Figura 16).



Figura 16. Crianças a seguirem as orientações do GPS.

Avaliação final

Noções Espaciais – Desenhos das Crianças

A Tarefa 8 consistiu na construção de um livro que compilava “Os jogos dos Pais” deste grupo de crianças quando eram pequenos. Para este artigo, importa perceber as alterações entre os desenhos da avaliação inicial e os desenhos da avaliação final e, para tal, os mesmos serão agrupados.

Há crianças em que se nota claramente uma melhoria de algumas relações espelhadas nos seus desenhos. Ao nível das relações euclidianas, nomeadamente, a proporção ao adequarem a cabeça ao resto do corpo e de relações topológicas como separação, ordenação, fecho e continuidade (Figuras 17 e 18.).



Figura 17. Melhoria dos desenhos de SB da avaliação inicial para a avaliação final, respetivamente.

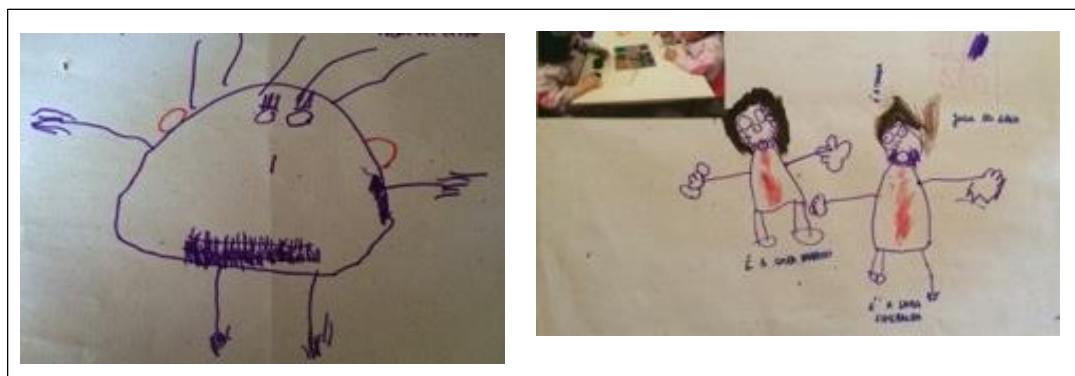


Figura 18. Melhoria dos desenhos de LE do da avaliação inicial para a avaliação final, respetivamente.

Um outro grupo de crianças mostrou melhorar na construção de algumas relações projetivas simplistas, como na colocação das crianças em roda (Figura 19), tal como a literatura previa (Barros & Palhares, 1997; Piaget & Inhelder, 1956).

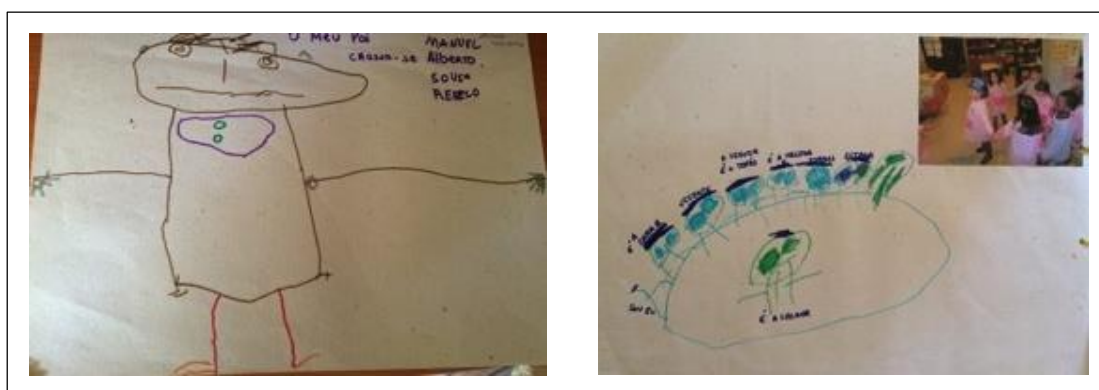


Figura 19. Melhoria dos desenhos de D da avaliação inicial para a avaliação final, respetivamente.

Neste sentido, e em relação às noções espaciais espelhadas nos desenhos deste grupo de crianças, pode-se concluir que nem todas se encontram ao mesmo nível. Há algumas que parecem ter melhorado por apresentarem relações euclidianas mais complexas, como é o caso das crianças que desenhavam as cabeças enormes em relação ao corpo na avaliação inicial e, na avaliação final, revelaram ter adquirido a proporção. Outras há que melhoraram ao nível das relações projetivas, ainda que no estágio da incapacidade sintética, referido por Piaget e Inhelder (1956), estas sejam simplistas. Salienta-se, ainda, que as crianças demonstraram utilizar relações euclidianas, como a proporção, apesar de Barros e Palhares (1997) considerarem que neste estágio elas estão ausentes (Figura 20).



Figura 20. Melhoria dos desenhos de P da avaliação inicial para a avaliação final, respectivamente.

Para compreender que noções espaciais tinham aprendido as crianças, recorreu-se a uma maquete com casas e, novamente, ao boneco conhecido das crianças. Desta vez, as crianças tinham de identificar a casa que se encontrava à frente do boneco, atrás, à esquerda e à direita, mesmo quando se mudava o boneco de sítio. Começou-se por perguntar a uma das crianças e as outras concordavam ou refutavam e, neste último caso, teriam de explicar a sua resposta, promovendo, desta forma, a comunicação matemática (Figuras 21 e 22).



Figura 21. Maquete e boneco.

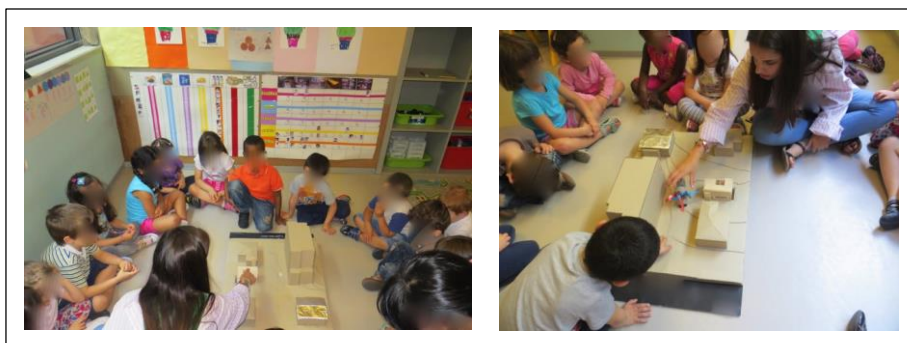


Figura 22. Manipulação do boneco e respetiva discussão.

De facto, com esta atividade, compreendeu-se que um maior número de crianças conseguiu responder corretamente e que se corrigiam entre elas o que evidencia, uma vez mais, o desenvolvimento da sua comunicação matemática.

Constatou-se, deste modo, que as crianças conseguiam utilizar as noções espaciais: esquerda, direita, frente, trás, atrás, à frente, em cima e em baixo, algumas delas já sem se fixarem nas cores das mãos dos bonecos, tal como utilizado com as crianças durante a tarefa 6, a de exploração do mapa da sala.

Considerações Finais

Depois de analisadas as tarefas, chegaram-se a algumas conclusões. Da análise dos desenhos das crianças, nomeadamente, das noções de espaço espelhadas nos seus desenhos, as crianças revelaram melhorias. Na faixa etária em que se encontram, de acordo com Piaget e Inhelder (1956), – estágio da incapacidade sintética – é comum encontrarem-se “ausência de relações euclidianas (distância, proporção, amplitude), simplistas relações projetivas e algumas relações topológicas” (Barros & Palhares, 1997, p. 80). Apesar das opiniões destes autores, surpreendentemente, houve crianças que começaram a separar uns objetos dos outros (distância) nos desenhos que faziam, evidenciando a utilização de relações euclidianas. Outras desenharam as cabeças enormes em relação ao corpo na avaliação inicial, mas na avaliação final revelaram ter adquirido algumas noções de proporção, ajustando as dimensões das partes dos corpos nos seus desenhos. Nas relações topológicas, as crianças melhoraram e mostraram ter adquirido proximidade, separação, ordenação, fecho e continuidade. Ao nível das relações projetivas, confirma-se o que a literatura afirma pois eram, ainda, simplistas.

Constatou-se, ainda, ao nível das noções espaciais, nomeadamente, na utilização de mapas e maquetas, que as crianças conseguiam utilizar as noções espaciais esquerda, direita, frente, trás, atrás, à frente, em cima e em baixo, algumas delas já sem se fixarem nas cores das mãos do boneco utilizado. Este aspeto confirma a ideia de que o sentido espacial é essencial na leitura de mapas (McGee, 1979; Piaget & Inhelder, 1956; Sarama & Clements, 2009) e que a perceção das relações espaciais se encontra adquirida.

Concordando com Bishop (1980), desenvolver o conhecimento informal da geometria na educação infantil é bastante benéfico porque estimula nas crianças ideias positivas sobre a geometria e fornece às crianças saberes que lhes são úteis no seu dia a

dia. Facilita, também, a relação do saber matemático com as outras áreas do saber, como o português. Por isso, crianças que desenvolvem relações espaciais e que dominam a geometria estão melhor preparados para aprender números e outros temas matemáticos avançados porque desenvolvem o seu pensamento e agem positivamente face à matemática (NCTM, 1996, 2007).

Além disso, e como a matemática também pode ser considerada uma forma de comunicação, é essencial que as explorações que fazemos nesse âmbito funcionem como um espaço onde as crianças podem comunicar as suas ideias, tal como aconteceu na exploração do mapa. Neste sentido, as atividades em grupo são extremamente importantes, uma vez que permitem à criança aprender a trabalhar com os colegas e, logicamente, a comunicar. A comunicação matemática favorece a concentração, enriquece o vocabulário espacial da criança e ajuda-a a desenvolver as competências de visualização (Alves & Gomes, 2012).

Durante todo este processo, denotou-se, ainda, que a motricidade fina das crianças melhorou de uma avaliação para a outra. O sentido espacial das crianças em idade pré-escolar parece poder ser compreendido por cada um dos tópicos em que foi dividido, ou seja, noções espaciais – desenhos das crianças e mapas.

Esta investigação torna evidente a necessidade de proporcionar às crianças em idade pré-escolar, o contacto com a matemática e com a utilização correta dos vocábulos. Se estes forem introduzidos e utilizados de forma contextualizada, enriquecem o vocabulário das crianças e fazem-nas falar corretamente sobre o seu mundo, o mundo da criança.

Mais investigação é necessária sobre o desenvolvimento das noções espaciais em crianças em idade pré-escolar. Seria pertinente ampliar o conjunto de desenhos propostos a cada criança obtendo uma maior visão das relações neles espelhadas.

Referências Bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica.
- Alves, C. S., & Gomes, A. (2012). Perceção de relações no espaço por crianças dos 3 aos 7 anos. *Atas Seminário em Investigação em Educação Matemática SIEM* (pp. 181-192). Coimbra: APM.
- Barros, M. G., & Palhares, P. (1997). *Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância*. Porto: Porto Editora.

- Bishop, A. J. (1980). Spatial abilities and mathematics education - a review. *Educational Studies in Mathematics*, 11(3), 257-269.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática - Ensino Básico*. Lisboa: Governo de Portugal - Ministério da Educação e Ciência.
- Bodgan, R., & Biklen, S. (1991). *Investigação qualitativa em educação - Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto editora.
- Clements, D. H. (2004). Geometric and Spatial Thinking in Early Childhood Education. In D. H. Clements, & J. Sarama, *Engaging Young Children in Mathematics* (pp. 267-298). United States of America: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dallabona, S. R., & Mendes, S. M. (2004). O Lúdico na Educação Infantil: Jogar, brincar, uma forma de educar. *Revista de divulgação técnico-científica do ICPG*, 1(4), 107 - 112.
- Departamento da Educação Básica. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (2010). *Metas de aprendizagem*. Retirado em 22 de abril de 2014, de <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/educacao-pre-escolar/apresentacao/>.
- Jones, K. (2002). Issues in the teaching and learning geometry. In L. Haggarty (Ed.), *Aspects of Teaching Secondary Mathematics: perspectives on practice* (pp. 121-139). London: RoutledgeFalmer.
- Letria, A. (2003). *Os opostos*. Porto: Ambar.
- Martins, I. M. (2010). *Siga a seta*. Carcavelos: Planeta Tangerina.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto editora.
- McGee, M. G. (1979). Human Spatial Abilities: Psychometric Studies and Environmental, Genetic, Hormonal, and Neurological Influences. *Psychological Bulletin*, 86(5), 889-918.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à Matemática no Jardim de Infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1996). *Curriculum and Evaluation standards for school mathematics*. Virginia, United States of America: Lybrary of Congress.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). *The child's conception of space*. United States of America: The Norton Library.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). Geometry and Spatial Thinking. In J. Sarama, & D. H. Clements, *Early Childhood Mathematics Education Research* (pp. 159-269). New York: Routledge.